

Illari & Williamson 「メカニズムの実在性と局所性」(2011)

Illari, P. M., and J. Williamson, 2011, “Mechanisms are real and local,” in P. M. Illari, F. Russo, and J. Williamson (eds.), *Causality in the Sciences*, Oxford University Press, pp. 818–44.

紹介

科学における因果探求とそれを踏まえた哲学的因果論に関する論考を集めた論集の第 38 章。様々な仕方で特徴づけられるメカニズムについて、科学者と哲学者が合意している前提から出発し、メカニズムとは何か、その形而上学はどのようなものであるべきかを論じている。

概要

メカニズムは盛んに論じられるようになったが、それをどのように特徴づけるかに関する合意は依然として存在しない。本論文は「メカニズムは説明する」という前提から出発し、このことがメカニズムの形而上学に課す制約について探究する。メカニズムの説明には認識的説明と物理的説明という 2 つの異なる側面があり、物理的説明としてのメカニズムの説明はメカニズムが実在的かつ局所的であることを要求する。また、メカニズムの本性に関する形而上学（メカニズムの形而上学）には受動的形而上学と能動的形而上学という異なる 2 つのアプローチが存在するが、実在的で局所的なメカニズムは、法則や反事実的観念によってメカニズムを特徴づける受動的形而上学ではなく、性能の形而上学のような能動的形而上学を要求する。

1 導入 (pp. 818–9)

どのようにメカニズムを特徴づけるか (pp. 818–9)

- ・昨今の哲学文献においてメカニズムは盛んに論じられるようになったが、メカニズムを特徴づけるもっとも良い方法に関する合意はまだない。

ーメカニズムを特徴づける主な 3 つの試み：

[1] Machamer *et al.* (2000: 3) ¹：メカニズムとは、開始条件から終了条件への規則的な変化を産出するように組織化されたモノ (entities) と動作 (activities)。

[2] Glennan (2002: S344) ²：或る振る舞いのメカニズムとは、多数の部分の相互作用によってその振る舞いを産出する複合的な系 (complex system)。部分同士の相互作用は直接的で不変的な、変化を関係づける一般則 (direct, invariant, change-relating generalizations) によって特徴づけられる。

¹ Machamer, P., L. Darden, and C. F. Craver, 2000, “Thinking about Mechanisms,” *Philosophy of Science* 67 (1): 1–25.

² Glennan, S., 2002, “Rethinking Mechanistic Explanation,” *Philosophy of Science* 69 (S3): S342–53.

[3] Bechtel & Abrahamsen (2005: 423)³：メカニズムとは、その要素的部分や要素的作動とそれらの組織化によって或る機能を遂行する構造であり、メカニズムの編成的な機能遂行は1つ以上の現象を産出する。

- ・本論文は「メカニズムは説明する (mechanisms explain)」という主張から出発し、科学者と哲学者が合意しているこの前提がどのような制約をメカニズムの形而上学に課すのかを探求する。

2 メカニズム的説明 (pp. 819–23)

メカニズム的説明に関する広く共有されている2つの見解 (pp. 819–23)

- ・ [1] メカニズム的説明 (mechanistic explanation) は法則ベースの説明 (law-based explanation)⁴ に対する優れたオルタナティブである。
 - ー この主張の3つの根拠：
 - [a] メカニズム的説明は法則ベースの説明よりも生物学や社会科学のような特殊科学 (special sciences) の実践に適している。
 - [b] 特殊科学には法則、すなわち例外なしの非偶然的一般則 (exceptionless non-accidental generalizations) が存在しないし、この種の一般則が存在すると想定する理由もない。
 - [c] もし、基礎的な法則が存在し利用可能であったとしても、そうした法則がどのようにして被説明現象を説明し得るのか理解することができない。
- ・ [2] メカニズム的説明には認識的 (epistemic) 説明と存在的 (ontic) 説明がある⁵。
 - ー 認識的説明とは、情報の受け渡しを含む人間の様々な実践。
 - > 説明の担い手および説明の受け手はどちらも人間。
 - > 人間の認知能力や背景知識に感応的 (sensitive)。
 - ー 存在的説明とは、メカニズムとそのメカニズムによって産み出される現象との関係。
 - > メカニズムが或る現象を説明するのは、そのメカニズムが当の現象を産み出しているため。
 - > この種の関係は人間の認知能力や知識とは独立に存在。
 - > 本論文では、存在的な意味での説明を物理的説明 (physical explanation) と呼ぶ。
 - ー 認識的説明においては、メカニズムの記述によって被説明現象が説明されるのに対して、存在的説明では、メカニズムそれ自体が被説明現象を説明する。

³ Bechtel, W., and A. Abrahamsen, 2005, "Explanation: A Mechanist Alternative," *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 36 (2): 421–41.

⁴ 本論文で想定されている法則ベースの説明とは被覆法則モデル的な説明である。被覆法則モデルについては資料[3]の解説を参照のこと。

⁵ 認識的説明と存在的説明の区別は、W. C. Salmon の議論に由来する。ただし、ここでの区別は必ずしも Salmon の議論をそのまま踏襲したものではない。

3 メカニズム的説明はメカニズムが実在することを要求する（pp. 823–7）

メカニズムの実在性（reality）（pp. 823–4）

- ・ 物理的説明において、メカニズムは実在するモノでなければならない。
 - この要求は科学者がメカニズムを扱う仕方にマッチしている。
 - > たとえば、タンパク質合成のメカニズムとは世界の中に存在しているタンパク質を産み出す系。
 - 認識的説明は物理的説明に依存しており、認識的説明が被説明現象を説明できるためには記述されるべき実在的なメカニズムが存在しなければならない。

メカニズムの実在性に関する 2 つの問題（pp. 824–7）

- ・ [1] 非「物理的」メカニズム（non-‘physical’ mechanism）の存在はメカニズムの実在性を損なう。
 - 全てのメカニズムが、メカニズムに関する人々の信念や人々がメカニズムを記述する仕方から完全に独立しているわけではない。
 - > 社会的メカニズムや心理的メカニズムは部分的には人々によって構成され、その中には構成要素として人々の信念を含むものがある。
 - > たとえば、景気が後退していると思って行動する人々は景気後退のメカニズムの重要な一部かもしれない。
 - メカニズムが人の心や、表象的もしくは構築的な性質に依存しているということは、メカニズムの実在性を掘り崩してしまう。
- ・ しかし、非物理的メカニズムの存在は社会的メカニズムや心理的メカニズムが単なる説明図式やモデルであり、完全かつ本質的に人の心に依存しているということを意味しない。
 - 人々やその心が存在するかぎり、メカニズムは存在しかつ科学的な探究を許容する。
- ・ [2] メカニズムの機能的個別化（functional individuation）はメカニズムの実在性を損なう。
 - 或る事物（thing）の機能とは、或る系の中でそれが果たしている役割。
 - メカニズムが特定の振る舞いを産み出すメカニズムだと考えられるのは、その系におけるメカニズムの役割が当の振る舞いを産み出すことである場合。
 - 或るものがメカニズムであるためには機能が要請されるが、その機能が何であるかは系の記述に依存。
 - > 系の記述に応じて、構造上個別化された同一の対象は異なる機能をもつことができる。
 - > たとえば、心臓が循環器系の一部とみなされるとき、その機能は血液を送り出すことだが、胎児を安心させるための系の一部とみなされるとき、その機能は胎児が安心する音を作り出すこと。
 - 機能は世界の中に存在するものではなく、系の記述によって設定されるもの。
 - こうしたことは、メカニズムの実在性を掘り崩してしまう。
- ・ しかし、機能のバリエーションは系のバリエーションによるものであり、系の記述によるものではない。
 - 或る特定の系においてモノが果たしている役割は世界の側の事実。

本節の結論 (p. 827)

- ・メカニズムとは実在的であり、世界の中に存在するモノである。
 - －メカニズムの形而上学に課される第 1 の制約.
- ・メカニズムそれ自体はモデルや図式、記述、表象とは異なる物理的説明者 (physical explainer).

4 メカニズム的説明はメカニズムの局所性を要求する (pp. 827–33)

メカニズムの局所性 (locality) (pp. 827–30)

- ・メカニズムは、それが産み出す現象に対して局所的である。
 - －メカニズムが局所的であるということは、特定の時空間上に位置づけられるということ.
 - －メカニズム的説明は被説明現象を同定することから始まる。
 - ＞たとえばタンパク質合成のメカニズム的説明では、被説明現象はタンパク質の産出であり、科学者が知りたいのは、タンパク質を産み出すメカニズムとそのときの細胞内の状態.
 - －或るメカニズムについて想定される局所性の範囲は、そのメカニズムが産み出す現象によって設定される。
 - ＞タンパク質合成は或る単一の細胞内で生じるため、この細胞こそ科学者がタンパク質合成のメカニズムを探索する場所である.
 - －被説明現象を産み出すメカニズムは、産み出された現象のエリア内で探索され発見される.

メカニズムの局所性に関する 3 つの問題 (pp. 830–3)

- ・ [1] メカニズムの機能的個別化はメカニズムの局所性を損なう。
 - －もし、機能が或る系の記述に相対的なものであり、その記述がメカニズムの存在する領域の一部でないならば、メカニズムは完全に局所的なものではない.
- ・ メカニズムの実在性の場合と同様に、機能とは、或るメカニズムと複数の異なる系の間の客観的な関係であることを認識することでこの問題は解決される.
- ・ [2] 非物理的メカニズムの存在はメカニズムの局所性を損なう。
 - －被説明現象が産出される領域と、それを産出するメカニズムやメカニズムの部分が存在している領域が異なる場合、そのメカニズムは局所的なものではない。
 - ＞たとえば、特定の心理的機能が脳の或る部分に局所化されるかどうかについて、科学者の見解は一致していない.
 - ＞現象の記述が進めばこの問題は決着する。
 - 心理現象を産み出すメカニズムが脳の中に存在することには合意がある.
 - ＞さらにトリッキーな例：迷路の中のネズミの行動を、エサの場所についてのネズミの誤った信念によって説明する.
 - ＞エサに関するネズミの信念の内容が、有機体と環境の相互作用の来歴に依存した外的なものである場合、この信念の内容を産み出すメカニズムは局所的なものではない.

> 解決の 3 つのオプション：

[a] 心理メカニズムは特殊なメカニズムであるとする。

[b] 信念の内容が、有機体だけでなくその環境にも依存するという外在主義（externalism）を否定する。

[c] 外在主義をより深刻に受け止め、心理現象の範囲を再解釈する⁶。

- ・ [3] 欠落（omission）や不在（absence）が被説明現象を産み出すようなケースでは、メカニズムの局所性が損なわれる。

ー もし、欠落や不在がメカニズムの一部であるならば、そのメカニズムは局所的ではない。

> 欠落や不在は特定の位置をもたないため、欠落や不在を含むメカニズムは被説明現象にとって非局所的な特徴に依存することになる。

> たとえば、或る人が拳銃で心臓を撃ち抜かれ、死んでしまったという場合、その現象は心臓の損傷によって酸素を含んだ血液が体全体に供給されなかったことによって産み出される。

- ・ しかし、欠落や不在はメカニズムの一部であり位置づけ可能（locatable）。

ー 酸素を含まない血液（deoxygenated blood）は循環器系の一部。

本節の結論（p. 833）

- ・ メカニズムは局所的である。

ー メカニズムの形而上学に課される第 2 の制約。

ー メカニズムの局所性は、科学実践が実在的なメカニズムを用いて説明する方法においてコミットされているもの。

5 実在性と局所性は能動的形而上学を要求する（pp. 833–7）

相互作用を特徴づけるいくつかの仕方（pp. 833–4）

- ・ メカニズムの本性とは何かに答えようとする形而上学（メカニズムの形而上学）にとって問題となるのは相互作用の特徴づけ。

ー メカニズムは部分と部分同士の相互作用で構成される。

> メカニズムの部分については、モノや要素的部分（component parts）など、

呼び方に違いはあるものの、それ以外には特に議論がない。

> 意見が分かれるのは相互作用を特徴づける仕方。

> メカニズムの実在性と局所性は相互作用の特徴づけにとってレリヴァントである。

⁶ 著者たちはこのオプションを推奨しているが、この論文でその詳細は示されていない。

・相互作用の特徴づけに関する 2 つのアプローチ：

[1] 受動的アプローチ (passive approach)

- －相互作用を法則もしくは何らかの反事実的観念 (counterfactual notion) によって特徴づける.
- －反事実的主張を基礎づけるのは、この世界もしくは他の世界における対象のパターン.
- －代表的な論者は Woodward (2002)⁷, Psillos (2004)⁸, Glennan (2002).

[2] 能動的アプローチ (active approach)

- －相互作用をモノの性能 (capacities) やパワー (powers), 動作 (activities) によって特徴づける.
- －実在的で局所的なメカニズムをもたらし形而上学はこのアプローチに属する.
- ・伝統的形而上学の外では前者の方が後者よりも形而上学的には問題が少ないと思われており、
伝統的形而上学に傾倒していない科学哲学者たちは後者を支持.
- －本論文はこのトレンドに反対する.

受動的アプローチとその問題点 (pp. 834–5)

- ・この種の見解が実在的で局所的なメカニズムをもたすかどうかは、反事実を基礎づけるものが何であるかと考えるかに依存する.
 - －自然法則の最善体系説 (best-system account of laws of nature)⁹.
 - >反事実的主張の真理条件は自然法則に結びつけられる.
 - >自然法則は単純性 (simplicity) と強力性 (strength) の最善の組み合わせを与える演繹体系の定理／公理.
 - >この種の反事実に基づく主張によって相互作用を特徴づける場合、メカニズムは 2 つの非局所的な特徴に依存.
 - [a] 法則の確定に必要なこの世界における多くの別の場所と時間の特徴.
 - [b] 体系の単純性 (simplicity) と強力性 (strength) という抽象概念の特徴.
 - －反事実の真理条件についての様相実在論的説明 (modal realist account).
 - >反事実的主張の真理性はこの世界で生じることだけでなく、
近傍可能世界 (nearby possible world) で生じることにも依存.
 - >この種の反事実的主張によって相互作用を特徴づける場合、メカニズムは非局所的.
- ・受動的アプローチからはメカニズムの非局所性が帰結してしまう.

⁷ Woodward, J., 2002, “What Is a Mechanism? A Counterfactual Account,” *Philosophy of Science* 69 (S3): S366–77.

⁸ Psillos, S., 2004, “A Glimpse of the Secret Connexion: Harmonizing Mechanisms with Counterfactuals,” *Perspectives on Science* 12 (3): 288–319.

⁹ 自然法則の最善体系説については資料[11]の注 12 も参照のこと.

能動的アプローチ (pp. 836–7)

- ・ 実在的で局所的なメカニズムの形而上学として見込みがあるのは能動的アプローチ。
 - Cartwright (1989) ¹⁰の性能アプローチは、部分間の相互作用をモノの性能によって記述。
 - > 性能はモノの性質 (properties) であり、その実例 (instance) は実在する。
 - たとえば、頭痛を和らげる性能をアスピリンは実際にもっている。
 - > 性能を用いたメカニズムの説明はメカニズムの局所性を容認する。
 - > モノの性能は、メカニズムが位置づけられる場所と異なる場所に依存しない。
 - > こうしたことは科学者が実際に行っていることと整合的。
 - > 科学者はメカニズムの部分であるモノの性能を理解することに多くの時間を費やしており、科学者がメカニズムを指し示すときには、実在し、まさにそこにあるもの (something real and really there) を指し示している。
 - Gillett (2006) ¹¹のパワーアプローチもメカニズムの形而上学として有望。
 - > 性能アプローチに構造的に類似。
 - Machamer たちの動作アプローチも有望なアプローチだが、十分に展開されていない。
 - 傾向性¹²アプローチ (dispositional approach) もまた性能アプローチやパワーアプローチに類似した見解だが問題が2つある。
 - [1] 傾向性が何であるかに関する多くの学説によると、傾向性は非局所的なもの。
 - [2] 傾向性を局所的なものとして特徴づけるアプローチによれば、傾向性は対象の本質的な性質 (intrinsic property)。
- > Cartwright によれば、性能は持続的なものである一方で、時間を通じて展開し、他の要因との相互作用の結果として、体系的なときには予測可能な仕方で変化するかもしれない。
- > 科学が必要としているのはそうした性能の集まりであるため、傾向性が本質的なものであるという主張は受け入れられない。

本節の結論 (p. 837)

- ・ 実在的で局所的なメカニズムの形而上学は、メカニズムの特徴づけにおいて法則や可能世界に基礎づけられた反事実的観念を使うべきではない。
- ・ 利用可能な代替案は性能アプローチやパワーアプローチ、動作アプローチ。
 - これらはコアな形而上学の文献では知られているものの、メカニズムに関する文献では無視されてしまっている。

¹⁰ Cartwright, N. D., 1989, *Nature's Capacities and their Measurement*, Clarendon Press.

¹¹ Gillett, C., 2006, "The Metaphysics of Mechanisms and the Challenge of New Reductionism," in S. Maurice, H. L. de Jong (eds.), *The Matter of the Mind: Philosophical Essays on Psychology, Neuroscience and Reduction*, Wiley-Blackwell, pp. 76–100.

¹² 傾向性の具体例としてしばしば挙げられるのは、塩や砂糖の水溶性（水に溶けやすい性質）やガラスの割れやすさといった性質である。

6 批判：法則，性能，基礎的な説明者（pp. 837–41）

- ・ 本論文の議論に対しては 2 つの主要な反論がある。
 - － 反論 1：性能やパワーは何も説明してくれない。
 - － 反論 2：受動的アプローチからもメカニズムの局所性を引き出すことは可能。
 - > このことがうまくいくかどうかはメカニズムを特徴づける際の主張内容による。
 - > 反論 2 に対する応答は 2 つに分かれる。

6.1 性能では説明することができない（pp. 838–9）

- ・ 反論 1：A は B を産出する性能やパワーをもつ，あるいは B を産出する動作に従事するがゆえに A は B を産出した，というのは（同語反復的で）説明になっていない。
 - － A が B を産出するのは，A が B を産み出すような法則が存在するからだ，という説明とパラレル。
- ・ 応答 1：性能やパワー（を引き合いに出すこと）だけで完全な説明と考えるのはおかしい。
 - － 性能やパワーを指摘するだけで説明が完結することはない。
 - メカニズムの説明は性能やパワー以外の様々な情報を含んでいる。

6.2 法則や反事実を用いるメカニズムはそれでも局所的である（pp. 389–41）

- ・ 反論 2：メカニズムはそのメカニズムがもつ自然的性質（natural properties）によってのみ，メカニズムたり得ている。自然的性質は自然法則や可能世界に依存するが，それにもかかわらず，自然的性質は局所的なものであり，したがって，メカニズムもまた局所的なものである。
 - － たとえば，タンパク質の合成は特定の細胞内の特定の分子の自然的性質にのみ依存している。
- ・ 応答 2-1：この種の主張が，メカニズムの形而上学に関するものではなく，メカニズムとそうでないものを区別するための議論であるならば，メカニズムの局所性を主張する形而上学と両立可能。
 - － この種の読みは Woodward や Psillos, Glennan の議論の解釈としてあり得る。
- ・ 応答 2-2：Woodward たちはメカニズムの特徴づけに反事実的観念は不可欠であると論じており，メカニズムの本性にかかわる主張をしているので，局所的なメカニズムをもたさない。
- ・ 反論 2 の解釈としては，受動的形而上学を支持する論者は因果の理解に関心があるのだという解釈もあり得る。
 - － メカニズムの非局所性を主張する形而上学は因果主張を非局所的なものにしないという議論は妥当なものなのかもしれない。
 - － しかし，物理的なメカニズムの説明の文脈においては妥当ではない。

- ・あるいは、本節で論じてきた反論は非局所的なメカニズムによる説明がかかえている反直観性を逸らすことを意図したものなのかもしれない。
 - －その目論見は失敗している。
 - >たとえば、なぜ私が街灯に激突したのかについての非局所的なメカニズム的説明は以下の主張にコミットしている。
 - >この世界における私に似た人々の振る舞い、もしくは可能世界における私の対応物の振る舞いは、なぜ私が街灯に激突したのかについての説明にレリヴァントである。
 - >この主張はまさに私たちが否定している反直観的主張。
 - >私の不器用さについてのメカニズム的説明は私に関する事実にのみ依存。

本節の結論 (p. 841)

- ・性能は説明することができる。
- ・反事實的観念がメカニズムの本性の一部であるという受動的アプローチからはメカニズムの非局所性が帰結してしまう。

7 結論 (pp. 841–2)

- ・科学的実践とメカニズムについての先行文献の多くがメカニズムの実在性と局所性にコミットしており、メカニズムは現象の物理的説明において用いられている。
- ・メカニズムは性能アプローチやパワーアプローチ、動作アプローチのような能動的形而上学を要求する。
- ・メカニズム的説明の探求は因果の形而上学的議論にも光を当てるものである。
 - －形而上学的議論よりも科学的方法論に関心のある人にとっては、本論文で記述されたようなメカニズム的説明にたずさわる科学者はつまるところ因果的説明にたずさわっているということに気がつくことができれば十分かもしれない。
 - －本論文での議論はそのまま因果的説明に当てはまる。